

メタバースを活用した先端教育人材育成研修カリキュラムの開発

◎鈴木直樹（東京学芸大学・体育科教育学分野）・○岩井祐一（東京学芸大学附属特別支援学校）
金子嘉宏・荻上健太郎・福島崇・Walter Ho（東京学芸大学教育インキュベーションセンター）
立田順一（東京学芸大学教職大学院）・藤村聡（Explayground）
谷百合香（東京学芸大学附属世田谷中学校）
長坂祐哉<令和7年度>・久保賢太郎<令和6年度>（東京学芸大学附属世田谷小学校）

代表者連絡先：nsuzuki@u-gakugei.ac.jp

【キーワード】メタバース，XR，生成AI，教員研修，体育科教育，協働省察

1 はじめに

本プロジェクトは、令和4・5年度に実施した「メタバースによる先端教育人材育成空間の開発と検証」を基盤として、体育・保健体育を中心とした教員研修カリキュラムへ発展させる方法論的開発研究である。結論を先取りすれば、本研究は、授業場面共有・AI対話・協働省察・授業再設計を一体化し、教員研修を知識伝達型から授業再設計型へ転換する「XR×AI協働省察型研修プロトコル」を提示したものである。前段階の研究では、教員研修参加者の100%が役に立ったと回答した一方、通信環境、機材準備、同時接続時の負荷、参加者一人一人の関与の確保という課題が残った。

体育は、身体活動、状況判断、安全への配慮、仲間との協働が同時に求められる教科である。そのため、授業中の動き、空間の使い方、児童生徒同士の関係性、技能差への対応をどのように見取り、教材やルールを再設計するかは、講義による知識伝達だけでは十分に扱いきれない。そこで本研究では、メタバースを、360度映像や仮想空間を通して授業場面の距離感、空間的な配置、授業者の死角を共有しながら省察するための授業共有空間として捉えた。また、生成AIについては、教師に正解を提示する装置ではなく、教師自身の見取りや判断を問い返し、授業づくりの視点を広げる発問者として設計した。

令和6年度には研修構造を再設計し、令和7年度には4自治体79名の参加者を対象に実装した。さらに、参加者が複数の課題でAIとやりとりしたメッセージ単位の記録として、AI対話記録2,560件を蓄積した。本研究の意義は、生成AIを授業づくりの答えを提示する道具としてではなく、教師が自らの見取りや判断を問い直し、多様な児童生徒の実態に応じた教材・ルール・評価の再設計を促す省察的な対話相手として活用した点にある。

2 本プロジェクトの目的と計画に対する達成状況

申請書では、メタバース上で「授業研究会」「ワークショップ」「講義」「演習」のコンテンツ開発を行い、研修や授業のカリキュラムを開発し、教師や学生の資質・能力の伸長に着目して検証することを計画した。本報告書では、過大な達成表現を避け、実装済、一部達成、次段階へ接続の三段階で到達状況を整理する。

表1 申請時の計画と令和6・7年度の成果の対応

企画書での計画	令和6・7年度の実施・到達	到達状況
授業研究会・授業観察型研修	360度映像・メタバース空間を授業場面共有の基盤とし、AI対話を組み合わせた観察型省察型研修へ再設計した。	達成
ワークショップ	ボール運動・球技のゲーム修正、準備運動、学習評価、問題解決場面を扱う対話型演習を4自治体79名で実施した。	実装済
講義・演習	AI・XRを活用した授業改善、GBAに基づく球技授業づくり、ICT利活用を講義・実技・協議で扱った。	実装済
検証・成果整理	AI対話記録2,560件を分類し、体系的に回収できた埼玉県研修27名の振り返りを予備的に分析した。	一部達成・継続
公開・拡張	大学・附属学校・公立学校への展開と、令和8・9年度のXR×生成AI研究への接続を整理した。	次段階へ接続

3 本プロジェクトの実施

3.1 令和6年度：方向性の再検討と研修構造の再設計

令和6年度は、令和4・5年度の成果を踏まえ、メタバース研修をどのように持続可能な研修カリキュラムへ転換するかを検討した。中間発表では、学会発表、自治体・学校での体験的検討、企業・機関との情報交換を通して、①アバターの活用方法の工夫、②運用方法の工夫、③研修会のカリキュラム構成の工夫、の三点を重点課題として明確化した。これは単なる準備作業ではなく、令和7年度

の自治体実装に向けて、メタバース研修を「全員同時接続型」から「個別対話と協働共有を組み合わせる型」へ転換する設計原理を得る過程であった。特に、メタバースはアバターによるコミュニケーション、身体の動きの反映、触覚・視覚・聴覚を活用した参加、多様なデジタルコンテンツの配置という特徴をもつ。これらを活かすことで、従来の垂直方向の「教え—教えられる」学びから、参加者同士が共に創り出す水平方向の学びへ転換できると考えた。また、大人数同時接続型研修では、一人ひとりの参加度と技術トラブルへの対応が課題であったため、令和6年度は「みんな一緒」ではなく、個人がAIと対話し、その後に協働的に共有する研修形態へ設計を変更した。

この再設計により、本プロジェクトのメタバース活用は、単にVR空間に入る体験ではなく、授業場面を仮想空間で共有し、AIとの個別対話を通して考えを明確化し、対面またはオンラインで協働的に再検討するカリキュラムへと具体化された。図1に示すように、研修は「授業場面の共有」から始まり、「AIとの個別対話」「グループ協議」「講義・実技による理論化」「授業再設計」へ進む構造とした。

表2 令和6年度における方向性の再検討と開発方針の具体化

令和6年度の検討内容	具体的内容	得られた設計原理
研究発表・理論整理	令和6年度中間発表で、SHAPE America, EDIX, IAHPEDS等を含む国内外発信・情報交換の方向性を整理し、研究課題を技術導入から省察設計へ再設定した。	教師の省察と授業再設計を中心に据える必要性を確認
自治体・学校での体験的検討	四国中央市、山陽小野田市、戸田市立笹目東小学校、水戸市等を候補として体験会・研修の条件を整理し、翌年度の自治体実装に向けた運用可能性を検討した。	時間配分、支援方法、個別参加と協働共有の組合せを具体化
企業・機関との情報交換	富士ソフト、東京書籍、DNP、アルファコード、トータルメディア、NHK研究所、埼玉県総合教育センター等と情報交換を行い、技術面・運用面の課題を整理した。	同時接続型から個別対話型・協働共有型への転換を決定
開発方針の再設定	アバター活用、運用方法、研修カリキュラム構成を重点課題として設定した。	観察—AI対話—協議—再設計の研修構造を確立

授業場面の共有 (360度映像・メタバース)	AIとの個別対話 (問い返し・視点拡張)	グループ協議 (他者との比較・共有)	講義・実技 (理論化・身体化)	授業再設計 (教材・評価の具体化)
---------------------------	-------------------------	-----------------------	--------------------	----------------------

図1 メタバースと生成AIを統合した研修カリキュラムの基本構造

3.2 令和7年度：自治体研修への実装

令和7年度は、令和6年度に再設計した研修モデルを、自治体研修として実装した。研修では、参加者がAI先生と対話しながら、ボール運動・球技の準備運動、ゲーム修正、学習評価、問題解決場面の教材化を検討した。さらに、講義と実技を組み合わせることで、AIとの対話で得た視点を、実際の授業づくりや教材修正へつなげる構造とした。実施概要を表3に示す。

表3 令和7年度に実施した自治体研修の概要

実施地	実施日	参加者	主な内容
山陽小野田市	令和7年8月8日	26名	AI対話による準備運動・ゲーム修正・学習評価の検討、ボール運動・球技の授業づくり
四国中央市	令和7年8月20日	17名	AI対話型研修の体験、ゲーム中心の授業づくり、教材修正と協議
埼玉県	令和7年8月22日	24名	問題解決（ゴール型）、画像学習カード、球技・持久走を含む講義・演習
京都市	令和7年9月25日	12名	AIを導入した授業参観型力量形成支援コンテンツの体験、講義、協議
合計	-	79名	4地域でAI対話型研修を実施

3.3 AI対話記録と振り返りの分析

79名の参加者によるAI対話記録2,560件を対象として、使用されたアプリケーションと対話内容の傾向を整理した。なお、AI対話記録2,560件とは、79名の参加者が複数の課題でAIとやりとりした際のメッセージ単位の記録であり、参加者数を示すものではない。AI先生は、指示や正答提示ではなく、受講者の回答を受容し、一回に一つの発問で学びを明確化するよう設計した。特に、「そのルールは誰にとって参加しやすいか」「苦手な児童からは何が難しく見えるか」と問い返すことで、教師が自分の指導経験を相対化し、専門的判断を言語化できるようにした。

分析対象は、準備運動797件（31.1%）、ゲーム修正938件（36.6%）、学習評価338件（13.2%）、問題解決・画像学習カード487件（19.0%）である。代表例として、ベースボール型ゲームでは、ある参加者が「アウトを取る場所を一つに限定しない」という視点から、外野にアウトエリアを設ける案を考案した。AIとの対話を通して、この案は接触事故の防止、投げることに苦手意識をもつ児童生徒への配慮、守備側の判断機会の創出、攻撃側の打球方向の工夫を含む教材設計へ具体化された。

また、ゴール型ゲームの画像学習カードでは、参加者が「ボールを持たない時にどこへ動くか」という問いを起点に、空いている場所を見つける判断、味方との距離、パスを受ける角度を言語化した。これは、AI対話が既存の指導案をなぞる活動ではなく、教師の暗黙の成功体験を一度揺さぶり、児童生徒の実態に応じてゲームの意味を再構成する過程を支援したことを示す。研修後振り返りは、体系的に回収できた埼玉県研修27名分を予備的に分類し、他地域はAI対話記録を中心に傾向を整理した。

表4 AI対話記録2,560件の分析結果

分析領域	件数(割合)	対話から確認された思考の方向	授業再設計への意味
準備運動	797件(31.1%)	主運動につながる身体感覚、技能差への配慮、児童生徒の参加しやすさを検討	準備運動を単なるウォーミングアップではなく、学習課題へ接続する教材として再定義した。
ゲーム修正	938件(36.6%)	アウトエリア、人数、コート、得点方法などを安全性・戦術的判断・参加保障の観点から調整	児童生徒の実態に応じた教材修正を具体化し、安全配慮と戦術学習を同時に扱う視点を形成した。
学習評価	338件(13.2%)	技能だけでなく、判断、作戦、協働、振り返りをどう見取るかを検討	評価を結果判定ではなく、学びを促す見取りとして捉える視点が形成された。
問題解決・学習カード	487件(19.0%)	ゴール型ゲームの状況判断、画像からの気づき、次の行動選択を検討	視覚情報とAI対話を接続し、専門的判断を言語化する研修へ発展した。

表5 研修後振り返りの予備的カテゴリー分析(埼玉県研修27名、重複あり)

振り返りカテゴリー	代表的な記述内容	成果としての解釈
ICT・XR活用への意欲 22名(81.5%)	AIやVRを体育の授業に取り入れたい、ICTを効果的に使いたい。	技術活用を授業改善へ結び付ける意欲が形成された。
授業改善への行動意図 22名(81.5%)	授業で実践したい、校内に広めたい、体育科で共有したい。	研修成果が実践への移行意図として現れた。
AI活用への理解 15名(55.6%)	AIとの対話を通して学習の理解の深め方を学べた、自分にはないアイデアを得られた。	AIを省察支援・授業改善支援として理解する契機となった。
ゲーム中心の授業観への転換 13名(48.1%)	練習中心ではなく、ゲームから気づかせ、戦術や作戦を立てる授業にしたい。	GBAに基づく授業観の再構成が促された。
実装上の課題 14名(51.9%)	ネット環境、端末仕様、学校実態に応じた導入が必要である。	次段階の実装研究で検証すべき条件が明確化された。

4 成果、課題及び全国展開への提言

第一の成果は、メタバースを活用した教員研修の設計原理を、具体的な研修過程として提示できた点である。令和6年度の検討により、アバター、デジタルコンテンツ、360度映像、個別対話を組み合わせた研修構造を明確化し、令和7年度には4地域79名の参加者を対象に実装した。これは、メタバースを「移動しなくてよい便利な道具」に留めず、通常動画では捉えにくい視線、距離感、空間配置を共有し、身体的知覚を伴う省察を支える研修基盤として位置づけた点に意義がある。第二の成果は、生成AIを教員の専門的判断を促す発問者として位置づけた点である。参加者は、AIとの対話を通して、安全配慮、技能差、戦術的判断、評価の観点を結び付けながら授業づくりを考えていた。本研究は、先端技術を「体験価値」ではなく、「授業改善の方法論」として位置づけ直した実践例である。第三の成果は、自治体研修として実装可能なカリキュラムを構築した点である。個人のAI対話、グループ協議、講義、実技を組み合わせる構造は、地域や参加者数に応じて調整可能であり、公立学校研修へ展開しやすい。

表6 大学・附属学校・公立学校・国際展開への波及モデル

展開先	令和6・7年度成果の活用方法	次段階で検証する指標
大学	教員養成課程・教職大学院において、授業場面の観察、AI対話、協議、授業再設計を一体化した演習として導入する。	学生の授業観察の具体性、問いの質、授業改善の程度
附属学校	附属学校の校内研究・教育実習前後指導において、授業映像とAI対話を用いた協働省察を実施する。	教師・学生の気づきの共有、協議の深まり、実践改善への接続
公立学校	山陽小野田市、四国中央市、埼玉県、京都市等との連携を継続し、地域条件に応じた研修モデルとして実装する。	参加者の行動意図、指導案の具体性、実施後の授業改善
国際展開	海外研究者との情報交換を継続し、日本のXR×AI協働省察型研修モデルとして段階的に発信・比較検討する。	モデルの汎用性、文化・教科を超えた適用可能性(段階的検証)

課題は三点ある。第一に、通信環境や端末条件により体験の質に差が生じる可能性があるため、同時接続型だけでなく個別対話型研修を組み込み、技術的負荷を分散した。第二に、AI活用の質はプロンプト設計に依存する。そこで、講師としての振る舞い、一問一答の原則、学習課題への復帰、受容的フィードバックをプロンプトに明示した。第三に、本研究は研修設計と実装の検証に主眼を置いたため、実際の授業実践が長期的にどう変容するかは未解決の課題として残る。この点は、次期研究で授業動画、指導案、児童生徒の反応を含めて検証する。

今後は、令和8・9年度の「XRと生成AIを活用した協働省察型教員研修モデルの構築と実証」に接続し、体育から英語、理科、音楽、美術、保健へ段階的に展開する。XRを共同省察の場、AIを専門的判断を促す支援として位置づけ、「観察→気づき→根拠提示→代替案→再設計」の協議構造をテンプレート化し、気づきの質、判断の根拠、授業再設計の具体性を検証する。

本プロジェクトの成果は、教育DXを単なる機器導入ではなく、教師の専門的な気づき、判断、授業再設計力の形成へ結び付ける点にある。有効な教員研修には内容焦点、能動的学習、継続性、実践との整合性が必要であり(Desimone, 2009; Darling-Hammond et al., 2017)、授業映像を用いた省察は教師のnoticingを深める(van Es & Sherin, 2002)。本研究は、これらの要件をXRによる授業場面共有とAI発問による個別省察に接続した。

以上のことから、本プロジェクトは、当初の「メタバースを活用した先端教育人材育成研修カリキュラムの開発」という目的に対し、研修設計原理、自治体実装、AI対話記録に基づく検証、次年度以降の展開可能性を備えた成果を得た。とりわけ、令和6年度に明確化した「アバター活用」「運用方法」「カリキュラム構成」の三課題を、令和7年度に「授業場面共有→AI対話→協働省察→授業再設計」の研修サイクルへ具体化した点が重要である。

このサイクルは、体育科教育に限定されるものではない。身体、言語、資料、実験、音楽表現、造形活動など、教科ごとに対象は異なるが、教師が授業場面を見取り、根拠をもって判断し、代替案を設計するという専門性形成の構造は共通している。その意味で、本成果は東京学芸大学発の「XR×AI協働省察型研修プロトコル」として、教員養成・現職研修を接続する標準モデル候補となる。

ただし、本報告書で示した研修会の感想分析は、体系的に回収できた埼玉県研修27名分を中心とする予備的分析である。4地域79名の対話記録2,560件は確保できたが、今後は全地域で共通の事前・事後指標、振り返り様式、授業実践追跡を整備し、AIの問いの種類、教師の発話量、授業案の変化、児童生徒の学びを統合的に検証する必要がある。

このように、本プロジェクトは、メタバースを「身体的知覚を拡張する授業共有空間」、生成AIを「専門的判断を促す発問者」として組み合わせ、体育科教育を起点としながら、Society 5.0時代の教員養成・現職研修をアップデートする基盤を形成した。

さらに、本成果は次の三点で全国展開可能な「学芸大モデル」として位置づけられる。第一に、研修を「授業場面共有→AI対話→協働省察→授業再設計」という手順に整理したため、講師個人の力量に依存しすぎない再現可能な研修設計となった。第二に、AI対話記録を匿名化・蓄積すれば、教員養成課程で扱う事例教材として活用でき、学生は実際の教師がどのように教材を修正し、評価を考え、児童生徒の実態に応じて判断するかを学ぶことができる。第三に、メタバースとAIの組合せは、遠隔地の教員、大学教員、附属学校教員、公立学校教員を同じ授業場面に向かわせる共通基盤となり、地域差を越えた研修機会の保障に寄与する。すなわち、本モデルは単一事例ではなく、教員研修を継続的な専門職学習へ変える標準プロトコル候補である。

本研究で示した波及効果は、単に4地域79名の研修実績にとどまらない。79名の背後には各勤務校の児童生徒がおり、教師の見取りと授業再設計力の向上は、日常の授業の質を通して多数の子供の学びに還元される。また、従来型研修では移動、日程調整、講師配置の制約により参加機会が限られやすいが、本モデルは個別対話と協働共有を組み合わせることで、集合研修の質を保ちつつ、非同期的・継続的な学びを可能にする。これは、教員研修を単発行事から継続的な専門職学習へ転換するための実装基盤である。

今後の提言は三点である。第一に【学修者への還元】大学の教員養成では、教育実習前後の授業観察・模擬授業省察に本プロトコルを組み込み、学生が早期から「見取り、問い、代替案」を往還する経験を持つべきである。第二に【制度への提案】附属学校では、校内研究会の事前検討と事後協議にAI対話を導入し、参加者の気づきを可視化する必要がある。第三に【地域への展開】自治体研修では、各地域が独自に教材を作るだけでなく、授業場面、問い、評価ルーブリックを共有可能な形で蓄積し、地域を越えて改善し続ける研修プラットフォームとして発展させることが求められる。

以上を踏まえると、本プロジェクトの到達点は、先端機器を導入した研修実践ではなく、教員研修そのものの設計原理を更新した点にある。従来の研修は、講師が知識を伝え、参加者が理解する垂直型に偏りやすかった。これに対し、本モデルは、参加者が授業場面を同じ空間で共有し、AIとの対話で自己の判断を明確化し、他者との協議と比較し、再び授業案へ戻す循環を作った。この循環は、教師の経験知を可視化し、個人の省察を組織的な知へ変える仕組みであり、東京学芸大学が担う教員養成・研修高度化の中核的成果である。

【参考文献】

- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute. <https://doi.org/10.54300/122.311>
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- van Es, E. A., & Sherin, M. G. (2002). Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(4), 571-596.
- Yee, N., & Bailenson, J. N. (2007). The Proteus effect: The effect of transformed self-representation on behavior. *Human Communication Research*, 33(3), 271-290. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x>